



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Percepción y Control

Grado en
Ingeniería de Computadores

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

3^{er} Curso - 2^o Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Percepción y Control
Código:	590007
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería de Computadores
Departamento y Área de Conocimiento:	Electrónica Tecnología electrónica
Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	3^{er} Curso, 2^o Cuatrimestre
Profesorado:	Por definir
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

La asignatura de Percepción y Control introduce al alumno en el diseño de sistemas de percepción y técnicas de control aplicadas, a modo de ejemplo ilustrativo, a un robot móvil. Sus objetivos son el estudio y acondicionamiento de distintos tipos de sensores y actuadores, la adquisición de información procedente de dichos sensores, la introducción a la teoría de control y el estudio de casos prácticos de aplicación de los sistemas de percepción y control.

Para el buen aprovechamiento de la asignatura será necesario tener los conocimientos previos adquiridos durante los cuatrimestres anteriores en las asignaturas de Fundamentos de Tecnologías de Computadores, Fundamentos de Programación, Programación Avanzada, Señales y Sistemas, Arquitectura e Ingeniería de Computadores y Electrónica.

1b. COURSE SUMMARY

The subject of Perception and Control introduces students to the design of sensing systems and control techniques applied, as illustrative example, to a mobile robot. Its objectives are the study and design of various types of sensors and actuators, the acquisition of information from these sensors, the introduction to control theory and case studies of perception and control systems.

For the proper use of the subject it will be necessary to have previous knowledge acquired during the previous semesters in the courses "Fundamentals of Computer Technologies", "Fundamentals of Programming", "Advanced Programming", "Signals and Systems", "Circuit Analysis", "Architecture and Computer Engineering" and "Electronics".

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales:

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG1 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5, anexo 2, de la resolución BOE-A-2009-12977, la

concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

CG4 - Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5, anexo 2, de la resolución BOE-A-2009-12977.

CG6 - Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5, anexo 2, de la resolución BOE-A-2009-12977.

CG8 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG9 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

TRU1 - Capacidad de análisis y síntesis.

TRU2 - Comunicación oral y escrita.

TRU3 - Capacidad de gestión de la información.

TRU4 - Capacidad de aprendizaje autónomo.

TRU5 - Capacidad para trabajar en equipo.

Competencias Específicas

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) específica(s):

CIC1 - Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.

CIC7 - Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

RA1. Comprender el funcionamiento, características específicas y funciones de transferencia de varios sistemas de percepción.

RA2. Conocer y analizar los diferentes circuitos de acondicionamiento y adquisición de sensores y su conexión a los diferentes tipos de procesadores.

RA3. Conocer los fundamentos de la teoría de control realimentado y saber diseñar controladores aplicando técnicas de control.

RA4. Diseñar un sistema de control realimentado y aplicarlo a resolución de un problema de guiado de un robot móvil.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
Tema 1. Introducción a los sistemas de percepción y control. El robot móvil como ejemplo de aplicación de los sistemas de percepción y control. Tipos de robots móviles, partes principales (HW/SW), sensores y actuadores, incertidumbre en la percepción, modelos de movimiento, modelado del entorno y tipos de mapas. Introducción plataformas de desarrollo robótico	8 horas
Tema 2. Sistemas de percepción. Introducción a los sistemas de medida. Circuitos de acondicionamiento. Modelado de sensores. Ejemplos de sensores: odometría, sensores de contacto, sensores magnéticos, ultrasonidos, infrarrojos, láser, visión y sensores de RF. Fusión sensorial. Tipos de actuadores: motores, servos. Adquisición de datos. Conceptos generales y definiciones fundamentales. Diferentes tipos de sistemas y su conexión a los equipos de proceso. El PC en la adquisición de datos y control. Práctica de laboratorio: sensores y actuadores.	24 horas
Tema 3. Introducción a la teoría de control. Introducción a la teoría de control. Herramientas básicas en la teoría de control. Introducción a los sistemas de control. Características de los sistemas de control realimentados. Parámetros que caracterizan a los sistemas de control. Introducción a las técnicas de control inteligente: control neuronal y control borroso. Práctica de laboratorio: diseño de controladores.	24 horas
Tema 4. Introducción a la aplicación de los sistemas de percepción y control. El problema de la navegación en un robot móvil. Mapeado: representaciones métricas y topológicas. Sistemas de localización: local y global. Planificación: basadas en mapas y campos de potencial. Control reactivo y deliberativo. Evitación de obstáculos. Introducción a los métodos probabilísticos.	4 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizarán las siguientes actividades formativas:

- Clases teóricas y resolución de ejemplos.
- Clases prácticas de laboratorio y resolución de problemas.
- Trabajos individuales o en grupo: conllevando además de su realización, la correspondiente exposición pública ante el resto de los compañeros para propiciar el debate.
- Tutorías: individuales y/o grupales.

Además se podrán utilizar, entre otros, los siguientes recursos complementarios:

- Asistencia a conferencias, reuniones o discusiones científicas relacionadas con la materia.

A principio de curso se planteará a los alumnos un trabajo final de la asignatura teórico-práctico que se irá desarrollando a lo largo del cuatrimestre a través de la resolución de los problemas teóricos planteados en clase de teoría y las clases prácticas planteadas en el laboratorio. La defensa del mismo a final de curso supondrá la prueba de evaluación final y servirá para demostrar que el alumno ha adquirido las competencias planteadas en esta guía docente.

Para la realización de las prácticas, el alumno dispondrá en el laboratorio de un puesto con instrumental básico, un ordenador con una plataforma de desarrollo robótico y un robot amigobot.

Durante todo el proceso de aprendizaje en la asignatura, el alumno deberá hacer uso de distintas fuentes y recursos bibliográficos, de manera que se familiarice con los entornos de documentación que en un futuro utilizará profesionalmente.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la [Normativa de Evaluación de los Aprendizajes](#) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

Convocatoria ordinaria

Evaluación continua:

Las principales herramientas de evaluación serán:

1. **Entregables de Laboratorio (EL).** Realización de prácticas de laboratorio y entrega de las correspondientes memorias. La evaluación considerará la observación sistemática, donde el profesor registrará las principales dificultades y habilidades observadas en cada alumno, y la realización de una memoria única por práctica, por parte de cada uno de los grupos de alumnos que la hayan realizado.
2. **Pruebas de Evaluación (PE).** Realización de pruebas escritas centradas en los aspectos tanto prácticos como teóricos de la asignatura.

Los alumnos deberán asistir al 100% de las sesiones de laboratorio y entregar los informes correspondientes a todas las prácticas de laboratorio. Se habilitarán sesiones de recuperación para aquellos alumnos que no hayan asistido a alguna de las sesiones y lo justifiquen documentalmente.

Los alumnos, en grupo, entregarán los informes de las prácticas de laboratorio siguiendo el calendario establecido. Estas prácticas serán evaluadas por el profesor responsable del grupo de laboratorio, para valorar si se han cumplido los objetivos indicados en el guión de la misma.

Evaluación mediante examen final:

En el caso de evaluación mediante examen final, los elementos de evaluación a emplear serán los siguientes:

1. **Entregables de laboratorio (EL).**
2. **Prueba Evaluación Final (PEF).** Similar a las pruebas de respuesta corta o de tipo test realizadas durante la evaluación continua.

Convocatoria extraordinaria

El procedimiento será el mismo que el descrito para la evaluación mediante examen final en la convocatoria ordinaria.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se utilizarán los siguientes criterios para la evaluación de la asignatura, relacionados con los resultados del aprendizaje:

- CE1.** El alumno conoce el funcionamiento, las características específicas y las funciones de transferencia de los sistemas de percepción.
- CE2.** El alumno es capaz de analizar un sistema de adquisición de datos de los diferentes sensores y su conexión a un procesador para el desarrollo de una aplicación de control.
- CE3.** El alumno conoce los fundamentos de la teoría de control y la implementación de sistemas de control clásico.
- CE4.** El alumno es capaz de resolver problemas técnicos en el ámbito de los sistemas de percepción y control.
- CE5.** El alumno sabe documentar, adecuada y razonadamente, los trabajos teórico/prácticos realizados

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección resume los instrumentos de calificación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- **Entregables de Laboratorio (EL):** Consisten en la realización de problemas prácticos de laboratorio y la elaboración de la correspondiente memoria de resultados.
- **Trabajo Final de la Asignatura (TFA):** El trabajo final de la asignatura consiste en el diseño completo de un sistema de control de un robot móvil, incluyendo el diseño y elección del sistema de percepción. Se elaborará una memoria final y se defenderá el trabajo desarrollado.

- **Prueba Evaluación (PE):** Pruebas cortas a realizar a lo largo de la asignatura. Habrá 2 de estas pruebas que coincidirán con la terminación de los bloques de temario en los que se divide la misma.
- **Prueba de Evaluación Final:** Una única prueba con las mismas características que las PE, pero que sólo deberán realizar aquellos alumnos que opten por la evaluación final.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En la convocatoria **ordinaria—evaluación continua** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG1, CG4, CG6, CG8, CG9, CB3, TRU4, TRU5, CIC7	RA1, RA2	CE1, CE2, CE5	EL1	15%
CG1, CG4, CG6, CG8, CG9, CB3, TRU4, TRU5, CIC7	RA3, RA4	CE3, CE5	EL2	15%
CG6, CG8, CG9, CB1, CB2, TRU1, TRU3, CIC1, CIC7	RA1, RA2	CE1, CE2	PE1	25%
CG6, CG8, CG9, CB1, CB2, TRU1, TRU3, CIC1, CIC7	RA3, RA4	CE3, CE4	PE2	25%
CG1, CG4, CG6, CG8, CG9, CB3, CB4, CB5, TRU1, TRU2, TRU4, TRU5, CIC1, CIC7	RA1, RA2, RA3, RA4	CE1, CE2, CE3, CE4, CE5	TFA	20%

Para considerar superada la convocatoria ordinaria - evaluación continua, el alumno deberá obtener una calificación media en las pruebas PE superior a 4.0 (sobre 10.0) y obtener una calificación final ponderada de todas las pruebas igual o superior a 5.0 sobre 10.

Se otorgará la calificación de "No presentado" al alumno que habiendo optado por el procedimiento de evaluación continua, cumpla alguno de los siguientes requisitos:

- Cuando el alumno acumule más de dos faltas injustificadas en las clases de laboratorio.
- Cuando el alumno no haya entregado alguna de las prácticas de laboratorio o no se haya presentado a las pruebas de evaluación.

En la convocatoria **ordinaria—evaluación final** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG6, CG8, CG9, CB1, CB2, TRU1, TRU3, CIC1, CIC7	RA1, RA2, RA3, RA4	CE1, CE2, CE3, CE4	PEF	80%
CG1, CG4, CG6, CG8, CG9, CB3, CB4, CB5, TRU1, TRU2, TRU4, TRU5, CIC1, CIC7	RA1, RA2, RA3, RA4	CE1, CE2, CE3, CE4, CE5	TFA	20%

Convocatoria extraordinaria

En el caso de la convocatoria extraordinaria se mantendrán los mismos porcentajes que se han establecido en el caso de la evaluación mediante examen final.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- Documentación explícitamente preparada por el profesorado para la asignatura, que será proporcionada a los alumnos de manera directa, o con su publicación en la Web de la asignatura.
- Páginas Web sobre la temática de la asignatura que serán previamente seleccionadas por el profesorado.

6.2. Bibliografía complementaria

- SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS. Aut.: Jesús Díaz, José A. Jiménez y Francisco J. Meca. Universidad de Alcalá
- INTRODUCTION TO AUTONOMOUS MOBILE ROBOTS. Roland SIEGWART. The MIT Press.
- COMPUTATIONAL PRINCIPLES OF MOBILE ROBOTICS. Gregory DUDEK. Cambridge University Press.
- PRINCIPLES OF ROBOT MOTION: THEORY, ALGORITHMS AND IMPLEMENTATIONS. Howie CHOSET. The MIT Press
- INTRODUCTION TO ROBOTICS. P.J. MCKERROW. Addison Wesley.
- PROBABILISTIC ROBOTICS. Sebastian THRUN. The MIT Press

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.